

## FASTENING CONTROL DEVICE FOR FUEL CELL

**Publication number:** JP11007975

**Publication date:** 1999-01-12

**Inventor:** YOSHIDA TADASHI; TAKASHIMA TADASHI; SUZUKI HIROAKI

**Applicant:** YOYU TANSANENGATA NENRYO DENCH

**Classification:**

- international: **H01M8/24; H01M8/24; (IPC1-7): H01M8/24**

- European: **H01M8/24D2**

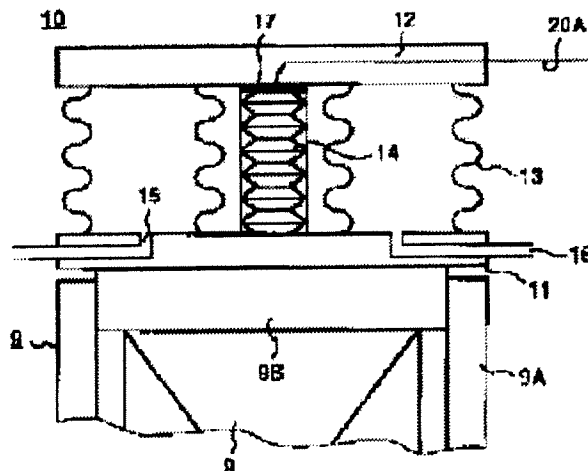
**Application number:** JP19970162358 19970619

**Priority number(s):** JP19970162358 19970619

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP11007975

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To maintain the fastening pressure to be applied to a fuel cell main body at a desirable value by arranging a bellows and a fastening spring between a support plate and a fuel cell main body, and detecting the pushing force of the bellows and the fastening spring so as to control the flow of the medium into the bellows. **SOLUTION:** A fuel cell stack 9 of a fastening fitting 10 is surrounded by temperature insulating plates 9A, 9B for sealing. Plural fastening bellows 13 are arranged between a lower end plate 11 and an upper end plate 12 arranged in an upper side of the temperature insulating plate 9B, and fastening springs 14 are arranged between the fastening bellows 13. Inert gas is led into the fastening bellows 13 from through holes 15, 16 formed by the fastening bellows 13 and the lower end plate 11. A pressure sensing sheet 17 is arranged between the upper end plate 12 and the fastening spring 14, and the pushing force of the fastening spring 14 is computed on the basis of the detecting signal of the pushing force from the pressure sensing sheet 17, and the pushing force of the fastening bellows 13 is computed on the basis of the internal pressure thereof. A sum of both computed values of the pushing force and a difference between both the pushing force and a reference pushing force are obtained, and the internal pressure of the fastening bellows 13 is controlled so as to eliminate the difference between both the pushing force.



(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 1 M 8/24

H 0 1 M 8/24

T

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-162358

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月19日

(71) 出願人 591026676

溶融炭酸塩型燃料電池発電システム技術研  
究組合

東京都豊島区南大塚3丁目10番10号

(72) 発明者 吉田 正

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

(72) 発明者 高島 正

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

(72) 発明者 鈴木 浩明

茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

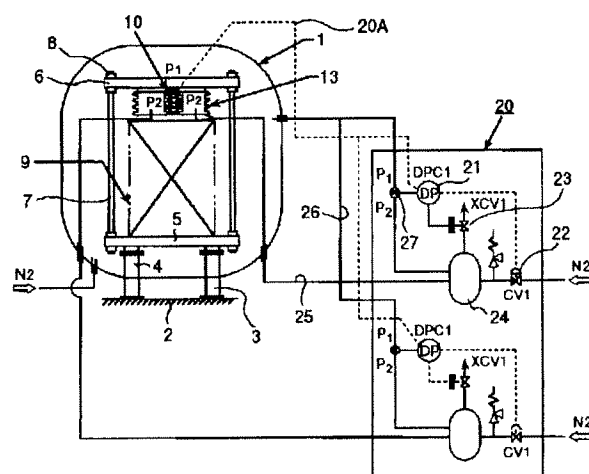
(54) 【発明の名称】 燃料電池締付制御装置

(57) 【要約】

【課題】燃料電池スタックの締付器具として締付ペローズと締付バネを並列に配列して用いる場合、スタックの温度変化によって生ずる締付バネのストローク変化により燃料電池スタックの締付力に変動が生じる。

【解決手段】締付バネ14の端部に感圧シート17を設置し、その検知信号を締付ペローズ制御盤20に送信し、その信号を制御部21によって、燃料電池スタック9全体の締付力が規定の値となるように締付ペローズ13の内圧を調整する。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上、下の支持板間に燃料電池本体を配置し、両支持板間を締付ロッドで締付け、燃料電池本体を支持板間に挟持するものにおいて、一方側支持板と燃料電池本体との間にベローズ及び締付バネを配置し、ベローズ及び締付バネと一方側支持板との間にベローズ及び締付バネの押圧力を検知する圧力検知手段を配置し、圧力検知手段の検知値に応じてベローズへの媒体の出入を制御して燃料電池本体へ加える締付圧を所望の締付圧に保持する制御部を設けること特徴とする燃料電池締付制御装置。

【請求項2】 上記圧力検知手段の検知値に応じて媒体を出入する貫通孔を燃料電池本体と対応するベローズ側に設けることを特徴とする請求項1記載の燃料電池締付制御装置。

【請求項3】 上記圧力検知手段を締付ロッドに設けることを特徴とする請求項1記載の燃料電池締付制御装置。

【請求項4】 上記圧力検知手段として締付ベローズ及び締付バネと燃料電池本体との間に感圧シートを設置したことを特徴とする請求項1記載の燃料電池締付制御装置。

【請求項5】 上記圧力検知手段を締付ロッドに歪ゲージを設けることを特徴とする請求項1記載の燃料電池締付制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、平板型単電池を積層して成る燃料電池スタックを締め付けるための燃料電池締付制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池スタックの構成は、例えば、溶融炭酸塩型燃料電池（作動温度650℃）の場合、電解質液である溶融炭酸塩を含浸させた多孔質セラミック板（電解質板）をアノード（燃料極）とカソード（酸素極）で挟み、それに燃料ガスおよび酸化材ガスを供給排出し、且つ電気を導通させる機能を合わせ持つセパレータを交互に何層にも積層して成る燃料電池本体に、セパレータへガスを供給するためのガスヘッダを積層し、それら全体を締付装置に組み込むものである。締付力を付加するのは、各部品間の接触性を良くして電気導電性を確保するためと、ガスシール性を確保するためである。この締付力は適正な値に常に保つ必要がある。従来から、締付力を適正な値に保つための締付装置として、締付ベローズとその内圧を制御する締付ベローズ制御盤が多く用いられてきた。

【0003】即ち、溶融炭酸塩型燃料電池のような高温型の燃料電池では、温度変化によるスタック全体の高さ方向の寸法変化が大きく、締付バネの様にストロークで締付力が変化する締付器具を用いると、燃料電池の起動

停止（昇温高温を含む）や運転中に締付力が変化してしまう。また、長時間運転を行っているとき、適正な発電性能やガスシール性を確保するために締付力を変化させる必要のあることが生じる。よって、締付ベローズを用いる場合が多い。

【0004】しかし、締付ベローズのみで締め付ける場合は、締付ベローズ又は締付ベローズ制御盤に何らかの異常が発生して、締付力が抜けてしまう可能性がある。締付力が一度でも制限値以下になってしまうと、燃料電池に回復不能の損害を与えることになり、電池性能が大きく下がってしまう。これを防ぐために、従来技術として、特開平8-45535号公報に示す様に、締付ベローズと締付バネを並列に配置し、締付ベローズの内圧が抜けた場合でもバネにより最低面圧を確保する構成としたものである。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】特開平8-45535号公報に示す構成では、締付ベローズと締付バネが負担する締付力の割合を、締付ベローズが1〜2割程度、締付バネが9〜8割程度としている。これにより締付ベローズの内圧制御をラフなものにできとしている。しかし、このようにすると、高積層型、高温型の燃料電池スタックでは、温度変化による寸法変化がかなり大きなものとなるため、適正な締付力を確保することが困難になることが問題である。また、長時間運転を行っている際に締付力を変化させる必要が生じた場合に対応がつかないことが問題である。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の燃料電池締付制御装置は、上、下の支持板間に燃料電池本体を配置し、両支持板間を締付ロッドで締付け、燃料電池本体を支持板間に挟持し、一方側支持板と燃料電池本体との間にベローズ及び締付バネを配置し、ベローズ及び締付バネと一方側支持板との間にベローズ及び締付バネの押圧力を検知する圧力検知手段を配置し、圧力検知手段の検知値に応じてベローズに媒体を流入するのを制御して燃料電池本体へ加える締付圧を所望の締付圧に保持する制御部を設けることにある。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の燃料電池締付制御装置の実施例を図1および図3により説明する。図1は燃料電池締付制御装置の全体図であり、全体図の要部を図2及び図3に示している。圧力容器1は設置面2に配置した支持台3に支持されている。圧力容器底面に設けた支柱4に下側支持板5を固定し、下側支持板5と上側支持板6との間に締付ロッド7を配置している。締付ロッド7の両端に形成したネジ部（図示せず）をこれに対応する両支持板に設けた貫通孔に挿入して、ネジ部にナット8を装着した状態で、この内側に燃料電池スタック9と燃料電池スタック9を締め付ける締付器具10を配

置し、ネジ部でナット8を回転して締付け、両支持板間に燃料電池スタック9と締付器具10を挟持する。

【0008】締付器具10付近の構造は図2、図3に示し説明する。燃料電池スタック9は保温板9A、9Bで包囲して密閉し、縦長の略矩形断面形状を形成している。保温板9Bの上側に配置された下側端板11と上側端板12との間に図3のように4個の締付ベローズ13と、締付ベローズ間に5個の締付バネ14を配置している。締付ベローズ13及び下側端板11には貫通孔15及び貫通路16を形成している。貫通路16より $N_2$ ガス等の不活性ガスを締付ベローズ13に導入している。又压力容器1には外部より不活性ガスを導入して、その内圧を高めている。上側端板12と締付バネ14との間に感圧シート17を配置している。感圧シート17は燃料電池スタック9を締付バネ14が押圧するのに応じて、締付ベローズ13に不活性ガスを注入する。その制御は締付ベローズ制御盤20にて行う。

【0009】即ち、締付バネ14が燃料電池スタック9の押圧力に応じた感圧シート15からの検知信号は、線20Aを介して制御部21に入力する。制御部21には燃料電池スタック9の計測に対する規定の基準押圧力が記憶されている。制御部21は、感圧シート17からの押圧力の検知信号から締付バネ14の押圧力を演算し、締付ベローズ13の内圧からその押圧力を演算して、両者の和と基準押圧力との差を演算する。その差がなくなるように制御バルブ22或いは23を開閉して、締付ベローズ13の内圧を制御する。

【0010】制御バルブ23は閉じている締付バルブを開放して締付ベローズ13に注入した $N_2$ ガスを排気して、締付ベローズ13の圧力を下げる。締付バルブ23の制御も制御部21で行っている。24は圧力を緩和するバッファである。25は締付バルブ22-バッファ-24-貫通路16に連通している配管である。26は配管、27は制御弁である。

【0011】压力容器中に収納された燃料電池スタック9は高温高压下において運転を行う。締付ベローズ13の内部には $N_2$ ガス等の不活性ガスを導入し、その内圧を压力容器1の外部に設置した締付ベローズ制御盤20によって行う。締付ベローズ13が発生する締付力は、締付ベローズ13の内圧 $P_2$ と压力容器1の内圧 $P_1$ との差( $P_2 - P_1$ )によって決定される。そこで、燃料電池スタック9全体の締付力が規定の値になるよう差圧( $P_2 - P_1$ )を締付ベローズ制御盤20に設けた差圧調節機構により行う。燃料電池スタック9全体の締付力は、締付ベローズ13により発生する締付力と締付バネ14により発生する締付力の和である。締付バネ14にはその端部に感圧シート17を設置しておき、感圧シート17の検知信号を締付ベローズ制御盤20に送信する。

【0012】制御部21では感圧シート17の検知信号により締付バネ14の締付力を演算し、燃料電池スタック

ク1全体が規定の締付力となるのに必要な締付ベローズ13の締付力を演算によって求め、締付ベローズがこの締付力を発生するように差圧( $P_2 - P_1$ )を制御部21で調整する。

【0013】即ち、調整は上述したように感圧シート17からの押圧力の検知信号と基準押圧力とを比較して、締付バネ14が燃料電池スタック9を押圧する押圧力が弱い時には、制御部21での演算結果により検知信号と基準押圧力との差分だけタイムによりある時間だけ締付バルブ22の開放し、締付ベローズ13に $N_2$ ガスを注入し、締付ベローズ13と締付バネ14が燃料電池スタック9を押圧する押圧力を所定値にする。

【0014】これとは逆に締付バネ14が燃料電池スタック9を押圧する押圧力が強い時には、制御部21より閉じている制御バルブ23を開放して締付ベローズ13に注入した $N_2$ ガスを排気して、締付ベローズ13の圧力を下げ、締付ベローズ13と締付バネ14が燃料電池スタック9を押圧する押圧力を適宜な値にする。

【0015】この実施例では、締付ベローズ13下側に貫通路16に連通する貫通孔15を設けているので、締付ベローズ13の横側に設けたのに比べて、貫通孔15が圧縮されて変形することなく、常に一定量の $N_2$ ガスを締付ベローズ13に供給、排気できる。

【0016】図1に示すように、締付ベローズ制御盤20における制御系統を2系統とし、また、図3に示すように、締付ベローズ13を4個、締付バネ14を5個並列配置した構成としている。従って、締付ベローズ13の2個を締付ベローズ制御盤20の1系統で制御し、感圧シート17を締付バネの全数(5個)各々の端部に設置して、その検知信号を締付ベローズ制御盤20の各々の系統へ送信する構成としている。締付ベローズ13、締付バネ14の個数、及び締付ベローズ制御盤20の系統数については、燃料電池スタック9の規模等に合わせたいかようにも変えることができることは言うまでもない。

【0017】次に、本発明の別の実施例を図4により説明する。第1の実施例との相違は、燃料電池スタック9を締付ける締付ロッド7に歪ゲージ30を設置し、締付ロッド7の変形量をその出力信号とし、締付ベローズ制御盤20の制御部21に送信する構成するものである。制御部21ではこの出力信号を元に全体締付力を演算し、その締付力が規定の締付力となるよう締付バネ14に発生する締付力を、差圧( $P_2 - P_1$ )を調整することにより制御する。

【0018】また、締付ロッド7に歪ゲージ30を設置せずに、燃料電池スタック9のどこかの面全体、例えば、締付ベローズ13と締付ベローズ13を設置した面全体に感圧シートを設置し、その検知信号を締付ベローズ制御盤20へ送信して、上記と同様の制御を行ってもよい。

## 【0019】

【発明の効果】以のように本発明によれば、高積層高温型の燃料電池スタック9において、温度変化により締付バネ14のストロークが大きく変化して、締付バネ14による締付力が大きく変化した場合に、感圧シート15からの押圧力の検知信号と基準押圧力とを比較して、締付ペローズ13と締付バネ14が燃料電池スタック9を押圧する押圧力を、制御部21での演算結果により所定圧力になるように締付ペローズ13を印圧しているので、締付ペローズ13と締付バネ14が所定値で燃料電池スタック9を押圧しており、燃料電池スタック全体の締付力を保持している。この結果、押圧力が強過ぎて、燃料電池スタック9に使用している例えばアノード、カソード等の多孔質焼結体の孔合を変形して電解反応が悪くしたり、或いは押圧力が弱過ぎて、燃料電池スタック9の電解反応が悪くなり、性能の再回復を不可能にする等が生じることがなく、燃料電池スタック9の性能を高精度で保持することができる。また、長時間運転によ

り、燃料電池スタック全体の締付力を変える必要を生じた場合、或いは締付バネのバネ材のクリープ等により締付バネの締付力が変化した場合でも、燃料電池スタック全体の締付力を締付ペローズ13により制御することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例として示した燃料電池締付制御装置の構成図である。

【図2】図1の締付器具10の断面図である。

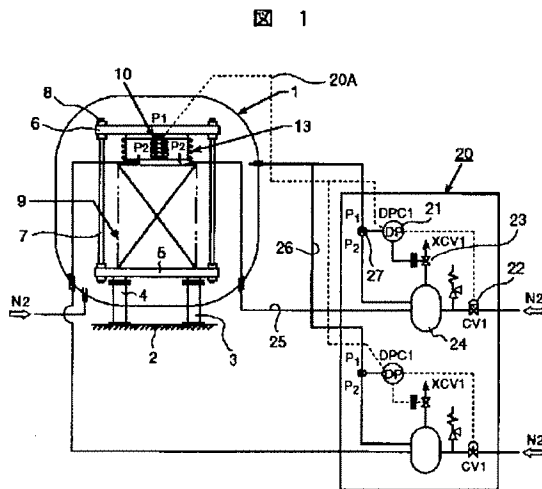
【図3】図1の締付器具10の平面図である。

【図4】本発明の他の実施例として示した燃料電池締付制御装置の構成図である。

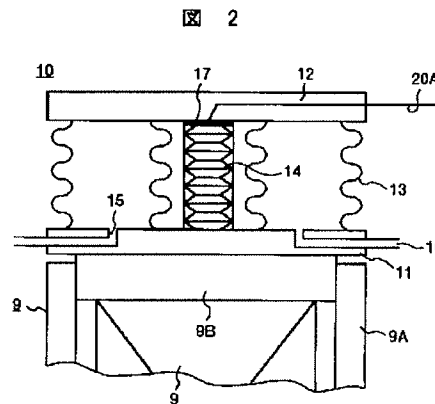
## 【符号の説明】

1…圧力容器、7…締付ロッド、9…燃料電池スタック、11及び12…下側端板及び上側端板、13…締付ペローズ、14…締付バネ、17…感圧シート、20…締付ペローズ制御盤、21…制御部、22、23…制御バルブ。

【図1】



【図2】



【図4】

【図3】

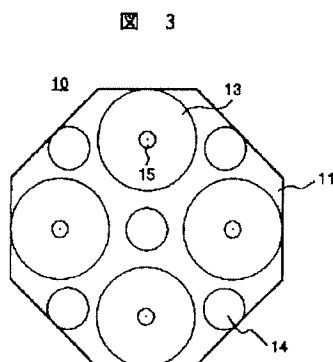


図 4

